

 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

**PRO3433**



## Análise Ergonômica do Trabalho - Método

Prof. Dr. Fausto Mascia  
EP-USP – Engenharia de Produção

1

 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

**PRO3433**



**Método**  
Inexistência de modelo pré determinado  
Princípios comuns originários de conhecimentos gerais.

Existência de uma estrutura – o método é aberto

Situações anteriores permitem compreender parte da situação em questão (comporta especificidades)

Solidez do método:

- Permite melhoria das condições de trabalho
- Construção de conhecimentos úteis p/ outras situações
- Contribui para o desenvolvimento científico



2

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

**Método**  
Etapas e ações construídas – hipóteses formuladas (e revistas) ao longo do processo – flexibilidade do delineamento

Transformação e apresentação das atividades das pessoas e dos envolvidos.

Não se trata de um método rígido e ações

Consideração da ação em determinado contexto, como sendo significativa para os resultados da atividade (em termos de saúde dos trabalhadores – em termos de produção – produtividade e qualidade.

3

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

**Método - Etapas**

- Análise da demanda;
- Coleta de informações sobre a empresa;
- Levantamento das características da população;
- Escolha das situações de análise;
- Análise do processo técnico e da tarefa;
- Observações globais e abertas da atividade;
- Elaboração de um pré-diagnóstico – hipóteses explicativas;
- Observações sistemáticas – Análise dos dados;
- Validação;
- Diagnóstico; e
- Recomendações e transformação.

4


 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
 Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Método – Pressupostos

- Centrado na atividade real de trabalho
- Globalidade da situação de trabalho
- Consideração da variabilidade (da produção e dos trabalhadores)

A análise da atividade coloca em evidência a forma como acontece a confrontação entre as características :

- do trabalho
- e dos trabalhadores (físicas e psicológicas) em constante transformação, em razão das competências, da idade, e das condições de trabalho.

5


 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
 Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Método – Pressupostos



As dimensões coletivas da atividade de trabalho  
 As formas de interação entre atividades  
 Conhecer o trabalho do outro  
 As comunicações no trabalho

6

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

### Método AET – Pressupostos

A atividade de trabalho resulta de um compromisso:

Fatores externos ao trabalhador

- Objetivos da empresa
- Os meios disponibilizados

Fatores internos ao trabalhador:

- As propriedades do organismo humano
- As propriedades cognitivas (busca de informações, memória, raciocínio, processos decisórios)
- Personalidade e projetos individuais

7

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

### Método interativo – busca revelar a complexidade do trabalho

Interação com os operadores: registro de contatos e de verbalizações

GUÉRIN e cols (2001)

8



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



Análise da demanda busca entender

- O contexto industrial
- O contexto técnico organizacional
- O contexto sócio econômico

Coletar dados: processo de produção; características da população; organização e divisão do trabalho;

Considerar os diferentes pontos de vista sobre a situação de trabalho – diferentes lógicas sobre o mesmo problema

Reformular os problemas/dificuldades colocadas (estender a amplitude do problema inicialmente apontado).

9



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



Análise da demanda busca entender

Em síntese:

- Diversificar
- Instruir – mudar as representações – articular as contradições
- Reformular – construir uma ação de compromisso
- Formular as hipóteses para a continuidade da ação

10

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

**Levantamento de dados**  
Informações sobre a empresa  
– conhecer o contexto industrial/operacional,  
econômico e social

Dados gerais – histórico; mercados de atuação; quais são  
concorrentes; produtos; processos de produção; tecnologia  
instalada; projetos futuros  
Variações da produção; níveis de qualidade  
Relação com fornecedores e clientes

Restrições legais  
Acontecimentos não controlados



11

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

**Características da população**

Indicadores demográficos e  
funcionais

- Distribuição etária
- Sexo
- Tempo de serviço na empresa
- Rotatividade – taxa de absenteísmo
- Formação profissional
- Qualificação profissional
- Indicadores de saúde – ausência de diagnóstico médico?
- Indicadores de segurança – ausência de acidentes?

Indicadores médios não revelam a variabilidade



12

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

### Relevância da coleta de dados

Trabalhar os dados de forma integrada

Um recorte para a análise

O Prosseguimento da ação ergonomica demandará/revelará novos dados que deverão ser agregados



13

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

### Definição da situação a ser analisada



Interdependência com a demanda – fio condutor e o seu processo de instrução – levantamento de dados preliminares (empresa, processos, população de trabalhadores).

A definição da situação para análise é um processo que envolve diferentes interlocutores.

Crítérios – queixas, dificuldades ou problemas identificados, suas conseqüências e possibilidades de transformação; gravidade dos problemas; absenteísmo, doenças, afastamentos, turn-over...

14

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

### Definição da situação para análise

Situação específica x extensão da análise

Possibilidade de generalizações?

A construção de hipótese(s) acompanha a definição da situação a ser analisada.

Justificativas com base nos dados obtidos em entrevistas, análise documental, observações gerais, questionários...

Definida a situação de análise - aprofundamento sobre o processo técnico e sua definição operacional.

15

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433

PRO

### Definida a situação para análise → análise das tarefas

Análise do trabalho – Inserção no processo de produção  
Insumos/informações – transformações – produto  
Recursos; Processos simultâneos...

Interdependência entre setores; comunicações

Formas de cooperação e colaboração

Organização da produção, divisão das tarefas

Trabalho prescrito – definição das tarefas; permite estabelecer métodos de gestão para medir a produção



16



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



**Análise da(s) tarefa(s)**

O que é solicitado ao trabalhador – graus de formalização  
Documentos – regras e procedimentos de trabalho

Níveis de prescrição variáveis: do script ao trabalho semi autônomo

Compõem o universo da tarefa:

- O local físico (ambiente), o arranjo e layout do posto de trabalho, as ferramentas disponíveis (incluindo EPIs)
- Os tempos de trabalho, as jornadas, a cadência, as pausas
- Os documentos físicos e digitais, informações obtidas do sistema técnico.

17



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



**Análise da(s) tarefa(s)**

A organização do trabalho está estreitamente ligada ao conteúdo da tarefa:

Natureza da tarefa  
Controle  
Constrangimento temporal  
Hierarquia

Prescrição significa também aquilo que não está escrito.

18



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Atividade - Observações abertas

Observações globais – propósito – fazer um pré diagnóstico por meio de hipóteses explicativas.

Como as variáveis identificadas na situação de trabalho contribuem para as exigências/dificuldades vivenciadas.

Partindo de um quadro geral para definir recortes a serem privilegiados nas observações sistemáticas.

19



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Observações abertas da atividade

As observações abertas podem ser orientadas para:

- Processo técnicos: fluxos e etapas da transformação do material ou da informação; processos em série/ paralelos
- Arranjo físico e movimentações na situação de trabalho: acesso, comunicações, visibilidade, atulhamento...
- Ferramentas e meios de informação: retorno sobre os resultados das ações? Acessibilidade, usabilidade, ...
- Relações entre as variáveis do dispositivo técnico: consequências de uma ação

20



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Elaboração do pré diagnóstico

Análise das tarefas – observações gerais da atividade – articulação para formalizar uma síntese.

Formulação de hipóteses que explicam as exigências/dificuldades para realizar o trabalho.

Direcionamento da análise da atividade – aprofundamento com observações sistemáticas.

21



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Observações sistemáticas

Etapas prévias → Análise das tarefas → Observações gerais da atividade → Formulação de hipóteses que explicam as exigências/dificuldades para realizar o trabalho → Observações sistemáticas;

Direcionamento da análise da atividade – aprofundamento com observações sistemáticas.

Um recorte das ações do trabalhador

Para o observador: atividade se manifesta por meio de comportamentos visíveis e não visíveis.

22



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Observações sistemáticas

Para descrever o comportamento do trabalhador – escolha de variáveis – permitir a compreensão da ação.

Direcionamento da análise da atividade – aprofundamento com observações sistemáticas.

Um recorte das ações do trabalhador

Para o observador: atividade se manifesta por meio de comportamentos visíveis e não visíveis.

23



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Diferentes formas de observações sistemáticas

Curso da ação – registro da atividade no transcorrer do tempo; quantificar as ações;

Identificar as fontes de informações, trocas verbais ou gestuais

Escolha das categorias de observáveis

Situar a ocorrência no tempo/duração – crônica da atividade; não se trata de medir a produtividade; identificar os constrangimentos para o trabalhador.

24



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Varáveis para o registro de observações sistemáticas

Localização e deslocamentos – diagrama de curso da ação

Exploração visual – quais as fontes de informação (direção do olhar; posição da cabeça) + frequência de uso + sequência de busca;  
Verbalizações provocadas

Comunicações: quem, meios, conteúdo, momentos, frequência; mostra os aspectos coletivos da atividade

Posturas: indicador de busca de informação visual; busca de equilíbrio; constrangimento, busca de equilíbrio...

25



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Varáveis para o registro de observações sistemáticas

O encadeamento das ações

A ocorrência de imprevistos (incidentes, disfunções, panes...), suas formas de tratamento, ajustes e recuperação.

Verbalizações: (durante ou após a ação) o observador pergunta – o que está fazendo, como faz? o que o levou a fazer isso? o resultado é sempre assim?

Medidas do ambiente físico.

26



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Validação

Consiste em um momento de retorno aos trabalhadores (de forma organizada) da análise das observações.

Dar um sentido para a ação.  
Explicitar a compreensão da ação.

Pode ser necessário

Restituição dos resultados: individual ou coletiva

27



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Produção

PRO3433



### Recomendações

Elaborar soluções integradas

As transformações devem ser acompanhadas de um processo de projeto, com a participação dos atores sociais envolvidos na análise.

Considerar os futuros usuários

A transformação começa com a Demanda

28